

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-029179

(43)Date of publication of application : 03.02.1998

(51)Int.Cl.

B25J 13/00

(21)Application number : 08-198553

(71)Applicant : FANUC LTD

(22)Date of filing : 10.07.1996

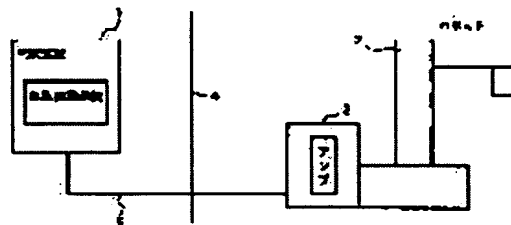
(72)Inventor : HASHIMOTO YOSHIKI

### (54) CONTROLLING DEVICE FOR INDUSTRIAL ROBOT

#### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To retain the facilitation of maintenance, and reduce a space for installing a cable.

SOLUTION: A control device for controlling a robot is divided into a servo amplifier, a heavy current part 3 such as a power source for supplying electric power to the servo amplifier, and the control part of an information processing system other than the strong-electric part. The part 3 is adjoined or incorporated into a robot mechanism part 2. The control part 1 and the part 3 are connected by an optical fiber cable 5, and the control part 1 is installed in outside a safety fence 4. The existence of the control part in outside the safety fence 4 facilitates the operation and maintenance of the robot, and the high-speed serial communication by the optical fiber cable 5 can reduce the number of the cables only one, thereby reducing the space.



#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

29.08.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-29179

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月3日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 2 5 J 13/00

識別記号

庁内整理番号

F I

B 2 5 J 13/00

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-198553

(22) 出願日 平成8年(1996) 7月10日

(71) 出願人 390008235

ファナック株式会社

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番  
地

(72) 発明者 橋本 良樹

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番  
地 ファナック株式会社内

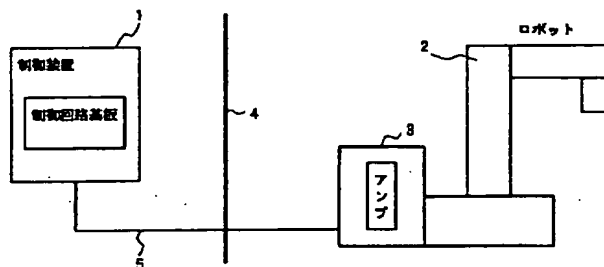
(74) 代理人 弁理士 竹本 松司 (外4名)

(54) 【発明の名称】 産業用ロボットの制御装置

(57) 【要約】

【課題】 保守の行い易さを保持すると共に、ケーブル設置のためのスペースも取らない産業用ロボットの制御装置を提供する。

【解決手段】 ロボットを制御する制御装置をサーボアンプ、該サーボアンプに電力を供給する電源等の強電部とそれ以外の情報処理系の制御部に分割する。強電部3はロボット機構部2に隣接もしくは内蔵される。制御部1と強電部3は光ファイバケーブル5で接続し制御部1は安全柵4の外に設置する。制御部が安全柵4の外に10あるから、ロボットの操作及び保守が行い易い。また光ファイバケーブル5で高速シリアル通信を行うことからケーブルは1本でよくそのスペースが小さくなる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ロボットを制御する制御装置を強電部とその他の制御部に分け、強電部はロボット機構部に隣接もしくは内蔵して配置し、上記制御部と強電部に設置されたサーボアンプを光ファイバケーブルによって接続することを特徴とする産業用ロボットの制御装置。

【請求項 2】 強電部の各軸サーボアンプはディジーチェーン方式で接続され、強電部に設置されたサーボアンプと上記制御部は 1 本の光ファイバケーブルで接続されている請求項 2 記載の産業用ロボットの制御装置。 10

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、産業用ロボットを制御する制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】産業用ロボットにおいては、ロボット機構部のアームが移動することから、このロボットアームの移動によって人に危害を与えないように、ロボットアームの回動範囲を囲う安全柵を設け、該安全柵内に人が立ち入らないようにしてロボットを運転している。 20

【0003】通常、ロボットを制御する制御装置は上記安全柵外に配置され、該制御装置とロボットの機構部、即ちロボット各関節軸を駆動するサーボモータ等のアクチュエータとはケーブルで接続されている。また最近では、制御装置をロボット機構部に隣接、または内蔵させた構造のものも提案されているが、保守の行いやすさ等の保守面の問題からすると、制御装置を安全柵の外側に配置した方が望ましい。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】産業用ロボットの制御装置をロボット機構部に隣接して配置する場合、保守時に安全柵内に立ち入りロボット機構部の動作範囲、即ちロボットアームの移動範囲に立ち入る必要がある。この場合危険性が伴うことから保守作業に取って不便である。また、安全柵の外側に制御装置を設置する場合には、制御装置とロボット機構部の各軸サーボモータ間に接続ケーブルを設置しなければならず、ケーブルを設置するためのスペースを必要としロボット設置環境に制約を受ける。

【0005】そこで、本発明の目的は、保守の行いやすさを保持すると共に、ケーブル設置のためのスペースも取らない産業用ロボットの制御装置を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、ロボットを制御する制御装置を強電部とその他の制御部に分け、強電部はロボット機構部に隣接もしくは内蔵して配置し、上記制御部と強電部に設置されたサーボアンプとを 1 本の光ファイバケーブルによって接続し、制御部を安全柵の外側に配置できるようにすることにより保守及び操作を 50

2

行い易くすると共にケーブルの占める占有スペースを小さくした。

## 【0007】

【発明の実施の形態】以下本発明の一実施形態を説明する。図 1 は、本実施形態の概要を示すブロック図で、ロボット機構部 2 を囲う安全柵 4 の外に強電部以外の制御回路基板等を内蔵する制御装置 1 が設けられ、サーボアンプや電源トランス等の強電部 3 はロボット機構部 2 に隣接もしくはロボット機構 2 に内蔵する構成としている。制御部 2 とサーボアンプ 15 とは光ファイバケーブル 5 で接続されている。

【0008】図 2 は、上記制御装置 1 と強電部 3 のブロック図及びその接続を示す図である。制御装置 1 はサーボアンプや該サーボアンプに電力を供給する電源トランス等の電源回路などの強電部を備えていない点、及び後述するように強電部との通信のためのインタフェース回路 (LSI) を備える点以外は従来のロボット制御装置と同様の構成を有する。即ち、ロボットを制御するプロセッサと該プロセッサにバス接続されたメモリ、教示操作盤、各関節軸のサーボモータの位置、速度をフィードバック制御する軸制御回路 (デジタルサーボ回路) 等で構成されている。図 2 では、この軸制御回路 10 のみを図示している。従来の制御装置においては、上記軸制御回路 10 にサーボアンプが接続され該サーボアンプに接続されたケーブルを介して各サーボアンプを駆動する構成となっていたが、本発明は、該軸制御回路 10 に通信のためのインタフェース回路 11 が接続されている。

【0009】軸制御回路 10 は、プロセッサから各軸に分配された移動指令と位置さらには速度のフィードバック信号とにより位置、速度のフィードバック制御を行い各軸のサーボモータへの指令を出力するが、通信のためのインタフェース回路 11 はこの指令データを受けて、各指令データをパラレル信号からシリアル信号に変換するパラレル/シリアル変換器、シリアル信号に変換された電気信号を光に変換し光ファイバケーブル 5 に送り出す電気/光変換器、さらには光ファイバケーブル 5 を介してフィードバックされてくる位置、速度のフィードバック信号を光から電気に変換する光/電気変換器、シリアルデータをパラレルデータに変換し軸制御回路 10 に出力するシリアル/パラレル変換器等を備えている。

【0010】強電部 3 は、サーボアンプ 15、サーボアンプに電力を供給するための電源トランス等の電源回路 14 を備えている。また、サーボアンプ 15 は通信のためのインタフェース回路 (LSI) 13a~13c 及びモータ制御回路 12a~12c を含んでいる。本実施形態ではサーボアンプの各モータ制御回路 12a~12c がそれぞれ 2 つのサーボモータを駆動制御する。モータ制御回路 12a~12c には、インタフェース回路 (LSI) 13a~13c がそれぞれ接続され、インタフェース回路 13a は、光ファイバケーブル 5 に接続され各

3

インタフェース回路13a～13cはディジーチェーン方式で電氣的に接続されている。そして、サーボアンプ15内のモータ制御回路12aはロボット機構部の第1軸、第2軸のサーボモータM1、M2、サーボアンプ内のモータ制御回路12bは第3軸、第4軸のサーボモータM3、M4、サーボアンプ15内のモータ制御回路12cは第5軸、第6軸のサーボモータM5、M6を駆動制御している。

【0011】強電部3の通信のためのインタフェース回路13a～13cは、制御装置1から光ファイバケーブル5を介して送られてくる指令データの光信号を電気信号に変換する光／電気変換器、シリアルデータをパラレルデータに変換するシリアル／パラレル変換器、デジタル信号をアナログ信号に変換するD／A変換器、各サーボモータM1～M6に取付けられている位置検出器（図示せず）からの信号を光ファイバケーブル5を介して制御装置1の軸制御回路10に送信するためのパラレルデータをシリアルデータに変換するパラレル／シリアル変換器、電気信号を光信号に変換する電気／光変換器等を備えている。

【0012】制御装置1の軸制御回路10は各軸に分配された移動量と光ファイバケーブル5及びインタフェース回路11を介して強電部3からフィードバックされてくる位置、速度のフィードバック信号に基づいてフィードバック制御され各軸への指令を生成しインタフェース回路11に渡す。インタフェース回路11は各軸への指令データをパラレルデータからシリアルデータに変換すると共に光信号に変換し光ファイバケーブル5に出力する。

【0013】ディジーチェーン方式で接続された強電部30のサーボアンプ15内のインタフェース回路13a～13cは光ファイバケーブル5を介して送られてきた指令の内、自己の指令を取り込み、シリアルデータをパラレルデータに変換し、さらに、このパラレルデータをアナログ信号に変換して各モータ制御回路12a～12cに出力し、各モータ制御回路12a～12cはこの信号を受けて各軸のサーボモータM1～M6を駆動する。

【0014】各サーボモータM1～M6に取付けられた位置検出器等からのフィードバック信号は、各インタフェース回路13a～13c内でシリアル信号に変換される。変換されたシリアルデータはディジーチェーン接続によりインタフェース回路13aに送られ光信号に変換されて光ファイバケーブル5に送りだされ、制御装置1のインタフェース回路11はこの信号を電気信号に変換すると共にパラレル信号に変換し軸制御回路10に渡す。軸制御回路10はこの信号を受けて前述したフィー

4

ドバック制御を行う。

【0015】このように、本発明では、制御装置1と強電部3に設置したサーボアンプ15を1つの光ファイバケーブルで高速シリアル結合し、サーボモータM1～M6を駆動制御するようにしたから、従来各軸サーボモータ毎に設けなければならなかったケーブルを1本にすることができ、ケーブル設置スペースが小さくてすむものである。

【0016】また、図2に示す例では、6軸のロボットを制御する例を示したが、さらに付加軸がある場合には、インタフェース回路13cにさらに別のインタフェース回路をディジーチェーン方式で接続し、該インタフェース回路に付加軸のサーボアンプを接続し、該サーボアンプによって付加軸のサーボモータを駆動制御するようにすればよく、システムの拡張も容易である。

【0017】さらに、12軸制御可能な制御装置で6軸ロボットを2台制御する場合には、図3に示すように、制御装置1と各ロボットの強電部3、3'とをそれぞれ光ファイバケーブル5、5'で接続すればよく、ケーブルの占めるスペースが非常に小さくてすみ、ロボットやその周辺機器の配設位置等の制限が少なくなる。

【0018】

【発明の効果】本発明は、強電部とそれ以外の制御部が分離されその間を光ファイバケーブルで高速シリアル結合したから、強電部をロボット機構部に隣接もしくは内蔵させても、制御部は安全策の外に設置することができ、かつケーブルの占めるスペースも小さくできる。制御部が安全柵の外側に配置できるから、ロボットの操作及び保守が行い易い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の概要を示すブロック図である。

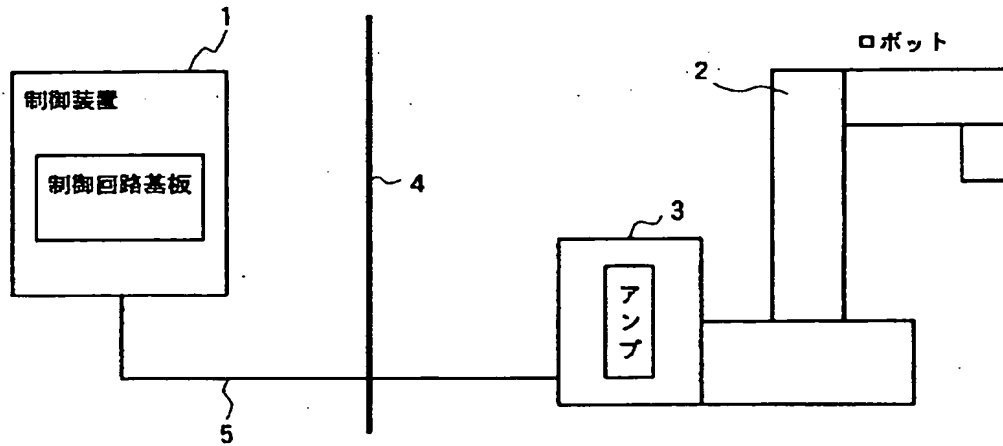
【図2】同実施形態における制御装置（制御部）と強電部のブロック図及びその接続を示す図である。

【図3】12軸制御可能な制御装置で6軸ロボットを2台制御する本発明の他の実施形態を示す図である。

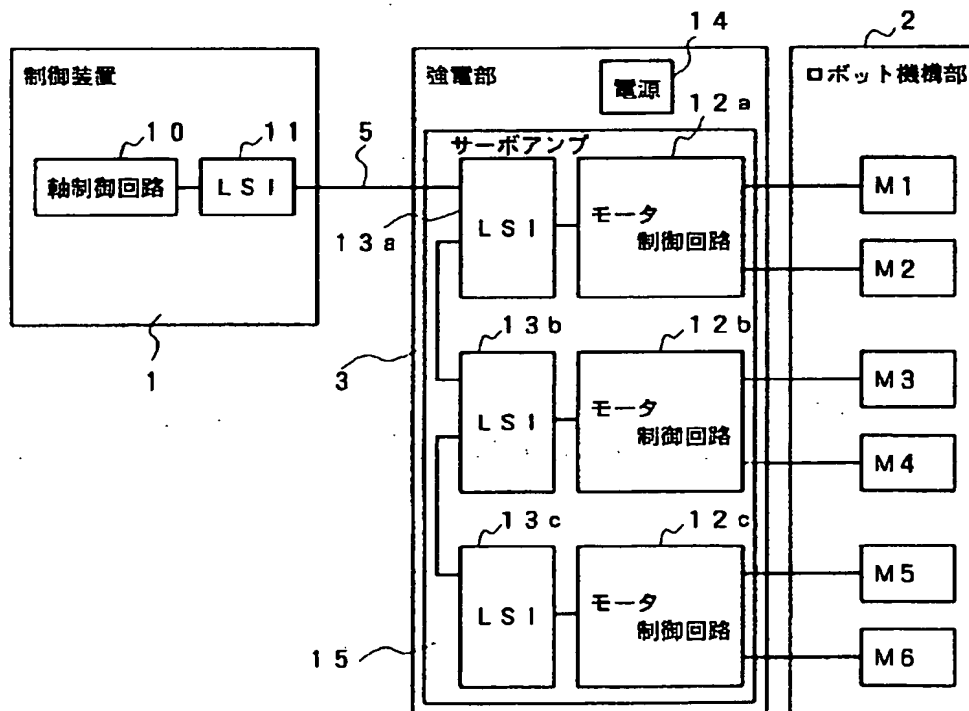
【符号の説明】

- 1 制御装置（制御部）
- 2 ロボット機構部
- 3 強電部
- 4 安全柵
- 5 光ファイバケーブル
- 11, 13a, 13b, 13c 通信のためのインタフェース回路
- 15 サーボアンプ

【図1】



【図2】



【図3】

